



特 許 願

昭和50年6月5日

特許庁長官 斎藤英雄 殿

1. 発明の名称
ヘテロ結晶性有機半導体材料の発光特性非破壊判別方法

2. 発明者
住 所 フチウエニシ
氏 名 東京都府中市西府町4-23-15
丸 山 茂

3. 特許出願人
住 所 (居所) ティエダ マル ク
氏 名 (名称) 信越半導体株式会社
代表取締役社長 田 村 喜 八

4. 代理人 住 所 〒103 東京都中央区日本橋本町4丁目9番地
氏 名 花井 山 本 亮
〒103 東京都中央区日本橋本町4丁目9番地
花井ビル (電話東京 (370) 0854, 0855)

5. 添付書類の目録 (1) 明細書 1通
(2) 図 面 1通
(3) 願書副本 1通
(4) 委任状 1通

50 067800

明 細 書

1. 発明の名称
ウエーハの発光特性非破壊判別方法

2. 特許請求の範囲

PN接合を有する発光ダイオード用エピタキシャルウエーハの表面層に、20μm以上の深さに環状の切込みを施し、この環状切込みの中央に点接触ダイオードを形成して、発光強度(効率)の比較および異常抵抗層の検出を行なうことを特徴とするウエーハの発光特性非破壊判別方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はPN接合を有するエピタキシャルウエーハを破壊することなく、その発光特性を容易かつ正確に判別する方法に関する。

従来、発光ダイオードに使用されるエピタキシャルウエーハの発光特性の判別は、このウエーハ

① 日本国特許庁

公開特許公報

① 特開昭 51-144185

④ 公開日 昭51. (1976) 12. 10

② 特願昭 50-67800

② 出願日 昭50. (1975) 6. 5

審査請求 未請求 (全3頁)

庁内整理番号

6P18 57
7277 57

⑤ 日本分類

PP(4)C6
PP(4)J4

⑤ Int. Cl²

H01L 21/66

を2〜3mm程度の切片にしたり、0.4×0.4mm程度のチップに加工して行なうか、またはウエーハ状態で直接行なうかしていたが、上記前者の場合はその加工が極めてめんどろであり、また後者の場合は測定誤差が大きくてとても使用にたえないものであるという不利欠点があった。

すなわち、上記後者のウエーハ状態で直接判別する方法は、第1図(1)に示すように、ウエーハW表面のある一点に点接触ダイオードを形成し、このダイオードに電圧を印加するものであるが、この場合には電流がウエーハ中で不規則に分散して発光点が移動し易く、かつ電流密度の規定が困難であるために、ウエーハの良否判定はむづかしく、たとえその良否判定ができたとしてもその結果はきわめて信頼性に乏しいものであり、また、この種エピタキシャルウエーハにはその製造時にn/n⁺接合部に異常抵抗層2が出来易いので、上記のようなウエーハ状態での判定では

電流がウエーハ中で不規則に分散するため、この異常抵抗層の存在も全く検出できず、したがって、エピタキシャルウエーハの正しい実用的判別は破壊検出によるか、または間接的な発光の寿命時間の測定など一般性のない測定法によらなければならなかつた。

本発明はかかる従来のウエーハ発光特性の判別法における不利、欠点にかんがみ、ウエーハ状態で正確に判別できる新規なウエーハの発光特性非破壊判別方法を提供するものであつて、これは、PN接合を有する発光ダイオード用エピタキシャルウエーハの表面層に、 $20\mu\text{m}$ 以上の深さに環状の切込みを施し、この環状切込みの中央に点接触ダイオードを形成して、発光強度(効率)の比較および異常抵抗層の検出を行なうことを特徴とするものである。

これをさらに詳細に説明すると、本発明の方法は第1図(Ⅱ)、(Ⅲ)に示すように、ウエーハ

- 3 -

ウエーハの特性のサンプリングによる判別が極めて容易に行なうことができる。

なお、本発明においては上記(Ⅱ)と(Ⅲ)を組合わせるか、あるいは(Ⅲ)単独でも測定可能であるが、 p/n 接合および n/n^+ 接合の比較測定には両者を併用することがよい。

第2図は本発明における環状溝形成手段の一具体例を示すものであつて、図中4は超音波発振器、5は加工用ホーン、6はウエーハWの受台、7は深さ調節指示計で接点8により $10\sim 100\mu$ の巾に可変となつてゐる。9は電量バランス機構の場合のナイフエッジであつて、ウエーハWの変位を指示調節するものである。第2図の装置においては第1図におけるL1、L2の深さに対応したL1、L2の位置に接点8を調節し、発振器4を作動させ、 $10\mu\text{m}/3\sim 5$ 秒程度の割合で切り込ませると容易に環状切込み1が形成でき、指示計7の接点8が閉じられると発振が停止するよう

- 5 -

特開昭51-144185(2)
W表面の一部微小面に直径 $0.3\sim 0.5\text{mm}$ 程度の環

状切込み1を加工するものである。この環状切込み1の深さは通常のエピタキシャル層の厚さを考慮して 20μ 以上とする必要があり、同図(Ⅱ)の場合にあつては $20\sim 30\mu$ 、(Ⅲ)の場合にあつては $40\sim 70\mu$ 程度であり、ウエーハの全厚さ $300\sim 400\mu$ の場合、上記環状切込み1は一般に超音波加工により容易に達成できるが、この他サンドブラスト法または化学エッチング法によつても可能である。

しかし、第1図(Ⅱ)の場合は発光の強度測定に、また(Ⅲ)の場合は n/n^+ 層間に生じる異常抵抗層2の検出に有効であつて、本発明によれば上記環状切込み1の中央に点接触ダイオードを形成して端子3、5間に電圧を印加した際、環状切込み1の存在によつて電流がウエーハ中で不規則に分散することなく、したがつて発光点が移動せず、また異常抵抗層の検出も容易であるので、

- 4 -

第3図は加工部の応用例を示したものであつて、図中10は製品検査用、11はウエーハ内の特性分布測定用の環状切込みである。

なお、図示してないが、発光特性(効率)の測定には定電流を流し発光エネルギーを集光してデテクターで強度を測定する普通の装置を用い、異常抵抗層の検出にはダイオードカーブトレーサーを用いることが一般的で本発明においてもこれに準拠する。

以上説明した通り、本発明の方法によればPN接合を有する発光ダイオード用エピタキシャルウエーハを破壊することなく、容易かつ正確にこのウエーハの発光特性を判別することができるので、その実用的価値はすこぶる大である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来法および本発明におけるウエーハ

(3)

特開 昭51-144185(3)

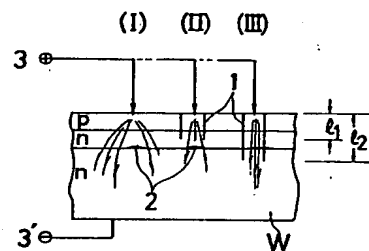
の特性測定のための概略断面図、
第2図はウェーハ表面に環状切込みを形成するた
めの装置構成図、第3図はその表面に環状切込み
を設けてなるウェーハの平面図である。

W…エピタキシャルウェーハ、 1…環状切込
み、 2…異常抵抗層、 3、3'…端子、 4
…超音波発振器、 5…加工用ホーン、 6…
ウェーハ受台、 7…深さ調節指示計、 8…
接点、 9…ナイフエッジ、 10、11…環
状切込み。

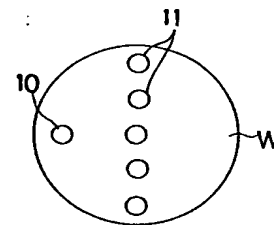
代理人 山本 亮
弁理士

- 7 -

第1図



第3図



第2図

